

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **2 596 478** (13) C2

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
(51) МПК

[E02B 9/00 \(2006.01\)](#)[F03B 13/00 \(2006.01\)](#)[F03B 13/12 \(2006.01\)](#)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 07.02.2018)  
Пошлина: учтена за 5 год с 25.07.2018 по 24.07.2019

(21)(22) Заявка: [2014130856/13](#), 24.07.2014(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.07.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.07.2014

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2016 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: [10.09.2016](#) Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2447229 C1, 10.04.2012. SU  
1765485 A1, 30.09.1992. US 2008122224 A1,  
29.05.2008. RU 101739 U1, 27.01.2011.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,  
Центр интеллектуальной собственности,  
Маркс Т.В.

(72) Автор(ы):

Щеклеин Сергей Евгеньевич (RU),  
Попов Александр Ильич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Уральский федеральный  
университет имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(54) БЕСПЛОТИННАЯ ГЭС С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ РАЗГОНОМ ТЕКУЩЕГО ПОТОКА  
(ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области гидроэнергетики и может быть использована для получения электрической энергии от использования гидравлических потоков, в том числе с малой скоростью движения воды. В варианте единичного агрегата устройство содержит накопительную емкость воды, заполняемую потоком, разгонное устройство, турбину, установленную в емкости и соединенную через редуктор с генератором. В качестве разгонного устройства использован поворотный лопастной прерыватель потока, соединенный тягой с поплавковым регулятором уровня воды в емкости. При достижении поступающей воды до заданного уровня регулятор посредством тяги, соединенной с подпружиненным упором, освобождает для движения лопасть прерывателя и порция воды в виде гидравлического импульса поступает на турбину. Уровень воды падает, регулятор освобождает от натяжения упор, который под действием пружины возвращается в исходное положение, останавливая для создания запаса воды очередную лопасть повернувшегося прерывателя потока. В варианте нескольких агрегатированных устройств, устанавливаемых в потоке, их турбины объединены общим валом и подключены через мультипликатор к электрическому генератору, а их поплавковые регуляторы уровня воды в емкостях устанавливаются на разных

уровнях, что обеспечивает их последовательное включение. Повышается эффективность бесплотинной ГЭС. 2 н. и 2 з.п. ф-лы, 2 ил.

Настоящее изобретение относится к бесплотинным гидроэлектростанциям (БГЭС) с принудительным разгоном потока. Преимущественное использование данных установок на реках, имеющих малую скорость движения воды.

Известны многочисленные подобные устройства, использующие энергию движения массы воды, например, «Гидроэлектростанция» авторов Савчука А.Д., Болтрушевича В.В. и Кузнецова Р.С. по патенту РФ №2303707, МПК F03B 13/00 [1].

Данная ГЭС содержит сооружение с электрогенераторами, редукторами, расположенными над водной поверхностью и кинематически связанными с ними вертикальными валами гидроколес, диффузорные каналы для потока, образованные боковыми стенками, причем средняя стенка выполнена с полукруглыми вырезами с разных сторон, расположенными в шахматном порядке и образующими два рабочих канала для гидроколес.

Недостатком этого устройства является невозможность его работы при низких скоростях движения воды в реке.

Мощность таких русловых ГЭС пропорциональна кубической зависимости от скорости потока. При скоростях движения воды менее одного метра в секунду их работа не эффективна, а при скорости потока около 0,5 м/с они останавливаются, не вырабатывая электроэнергию.

Также при низких скоростях потока неработоспособны разного рода роторные и гиляндрные БГЭС (см. Блинов Б.С. Гиляндрные гидроэлектростанции. М., 1963 [2].

Известен также «Преобразователь энергии потока», содержащий корпус с входным конфузуром и выходным диффузором, вращающиеся диски с лопастями разной кривизны, маховичный и дополнительные диски, связанные общим валом с генератором, авторов Попова А.И. и Щеклеина С.Е. по патенту на полезную модель №101739, МПК F03D 1/00 [3].

В данном устройстве получено некоторое увеличение скорости движения потока через конструкцию за счет использования конфузурно-диффузорной схемы, однако при низких скоростях потока данное устройство также неработоспособно.

В качестве аналога может быть противопоставлен также японский патент JP60-45786A, 12.03.1985, F03B 17/02 [4].

Данное устройство представляет собой энергосистему, содержащую цилиндр, заполняемый водой, систему решеток, центральную горловину на периферийной части емкости и турбину, причем турбина размещается в струе обратного потока в нижней части горловины, а разгон потока воды производится с помощью давления газов, подаваемых в цилиндр с водой.

Недостатком подобной энергосистемы является необходимость создания внешнего источника газа высокого давления, его высокая стоимость из-за сложной конструкции и дополнительные технические трудности по автоматизации технологического процесса.

Ближайшим аналогом (прототипом), по мнению авторов, является «ГЭС с принудительным разгоном потока», авторов Яковенко А.Л., Ушаковой А.А. и др. по патенту РФ №2447229, МПК E02B 9/00, F03B 1 17/00 [5].

Данное устройство содержит бассейн - емкость с водоворотной частью для потока, разгонное устройство, турбину, соединенную через редуктор с генератором, вынесенные за пределы бассейна и овалообразные устои, формирующие водовороты вокруг устоев и вдоль боковых стенок бассейна, направляя поток снова в турбину.

Подобная ГЭС может использоваться как с замкнутым обращаемым циклом движения воды, так и на речных потоках со слабым течением.

Основным недостатком данной ГЭС является использование взрывчатых веществ в разгонном устройстве, что технологически трудноосуществимо, опасно и требует многочисленных согласований на стадиях разработки и применения.

Кроме того, данная ГЭС также сложна по конструктивному исполнению и задачам автоматизации процесса выработки электрической энергии.

Задачей настоящего изобретения является устранение указанных недостатков.

Технический результат предлагаемого решения заключается в следующем:

- повышена эффективность БГЭС в варианте предварительного накопления энергии воды в емкости путем перекрытия потока поворотным лопастным прерывателем и последующего порционного импульсного спуска воды на турбину;
- повышение эффективности БГЭС в варианте установки нескольких подобных агрегатов параллельно друг другу в потоке и объединение кинематически их валов на общий вал редуктора, при этом обеспечивается поочередный спуск воды с агрегатов на турбину;

- повышена эффективность БГЭС за счет использования в качестве турбины от волновой энергетической установки, имеющей в ободе рабочего колеса тангенциальные пазы, более надежно захватывающие и отрабатывающие энергию импульсного потока.

В результате поиска по источникам патентной и научно-технической информации совокупность признаков, характеризующая описываемую БГЭС, нами не обнаружена.

Таким образом, предлагаемое техническое решение, по нашему мнению, соответствует критерию «новое».

На основании сравнительного анализа предложенного решения с известным уровнем техники можно утверждать, что между совокупностью отличительных признаков, выполняемых ими функций и достигаемой задачей, предложенное техническое решение не следует явным образом из уровня техники и соответствует, по нашему мнению, критерию охраноспособности «изобретательский уровень».

Предложенное техническое решение может найти широкое применение при создании русловых бесплотинных гидроэлектростанций, в том числе и на очень слабых низкоскоростных речных потоках.

На фиг. 1 изображена БГЭС в варианте единичного агрегата, вид сбоку со снятой передней стенкой емкости, а на фиг. 2 - вариант структурной схемы БГЭС в составе нескольких агрегатированных подобных устройств, нагруженных на мультипликатор через их общий вал турбин (вид сверху).

Бесплотинная ГЭС в варианте единичного агрегата содержит емкость 1, в которую вмонтированы лопастной прерыватель 2 потока, поплавковый регулятор 3 уровня воды в емкости, тяга 4 от которого другим концом соединена с упором 5, подпружиненным пружиной 6, а в емкость вмонтирована турбина 7, вал которой соединен с какой-либо нагрузкой.

Бесплотинная ГЭС в варианте нескольких агрегатированных устройств содержит несколько емкостей с аналогичными механизмами, но оси их турбин объединены общим валом, который соединен с валом повышающего редуктора (мультипликатора) 8, подключенного в свою очередь к электрическому генератору 9, причем поплавковые регуляторы уровня воды в емкостях установлены на разных уровнях.

«Бесплотинная ГЭС с принудительным разгоном текущего потока» в варианте единичного агрегата работает следующим образом.

Агрегат БГЭС устанавливается в речной поток V (фиг. 1). После наполнения водой емкости 1 до определенного уровня срабатывает поплавковый регулятор 3, который тянет тягу 4 вверх, при этом упор 5 движется вниз и освобождает лопасть прерывателя 2 потока, причем прерыватель под давлением воды поворачивается, пропуская на турбину 7 порцию воды. Уровень воды в емкости 1 резко падает, поплавок регулятора 3 опускается книзу, ослабевает натяжение тяги 4, и пружина 6 возвращает упор 5 в исходное положение, при этом в него упирается очередная лопасть повернувшегося прерывателя 2 потока для накопления очередной порции воды.

Далее работа также циклично повторяется в автоматическом режиме.

«Бесплотинная ГЭС с принудительным разгоном текущего потока» в варианте нескольких агрегатированных устройств работает следующим образом.

Для того чтобы увеличить ее мощность и более равномерно передавать импульсы силы от порций воды на турбину 7, в речной поток V устанавливаются несколько подобных агрегатов, оси турбин которых кинематически связаны общим валом с редуктором 8, нагруженным на генератор 9 (фиг. 2).

Для того чтобы импульсные порции воды на турбины поступали со сдвигом во времени, поплавковые регуляторы 3 в агрегатах установлены на разных уровнях.

Возможен вариант конструкции БГЭС (не показан на чертеже 2), когда потоки воды после выходов от лопастных прерывателей 2 объединяются в одно русло и подаются на одну турбину.

Турбина 7, представленная на фиг. 1 в виде лопастного колеса, может быть заменена рабочим колесом из «Волновой энергетической установки» Пресмана С.Д.» по авторскому свидетельству СССР №1355754, F03B 13/12 [6].

В данной конструкции обод рабочего колеса имеет глухие тангенциальные пазы с наружной стороны ободьев. Вода, ударяясь в торцы пазов, вызывает вращение колеса с большим КПД. Рабочие колеса объединены в секции, а ободья с пазами смещены в окружном направлении относительно пазов соседних секций.

В предложенную бесплотинную ГЭС между турбиной 7 и прерывателем потока 2 может быть также подключен гидравлический таран по аналогии с «Бесплотинной гидроэлектростанцией» авторов Шестакова Я.И., Багаутдинова И.И. и др. по патенту РФ №2241092, МПК E02B 9/00 [7].

В этом конструктивном варианте вода с помощью гидравлического тарана может быть поднята на значительную высоту и оттуда подаваться на турбину (не показано на чертеже). Это усложнит конструкцию, но позволит использовать более мощную турбину и, соответственно, получить на выходе БГЭС большую электрическую мощность.

По мнению авторов, предложенная конструкция БГЭС отличается простотой конструкции и обслуживания, не требует дополнительных устройств автоматизации и может найти широкое применение в народном хозяйстве в качестве мобильных условных генераторов электрической энергии.

#### ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Савчук А.Д., Болтрушевич В.В., Кузнецов Р.С. Гидроэлектростанция. Патент РФ №2303707, F03B 13/00. Патентообладатель Военный инженерно-технический университет РФ (аналог).
2. Блинов Б.С. Гирляндные гидроэлектростанции, М., 1963.
3. Попов А.И., Щеклеин С.Е. Преобразователь энергии потока. Патент на полезную модель РФ №101379, МПК F03D 1/00. Патентообладатель Уральский федеральный университет (аналог).
4. Патент Японии JP60-45786A, 12.03.1965, F03B 17/02. Энергосистема для принудительного разгона воды (аналог).
5. Яковенко А.Л., Ушакова А.А. и др. ГЭС с принудительным разгоном потока. Патент РФ №2447229, F03B 9/00. Патентообладатель ФГОУ ВПО «Московский госуниверситет природообустройства» (прототип)».
6. Пресман С.Д. Волновая энергетическая установка Пресмана С.Д. Авторское свидетельство СССР №1355754, F03B 13/12 (аналог).
7. Шестаков Я.И., Багаутдинов И.Н. Бесплотинная гидроэлектростанция. Патент РФ №2241092, МПК E03B 9/00 (аналог).

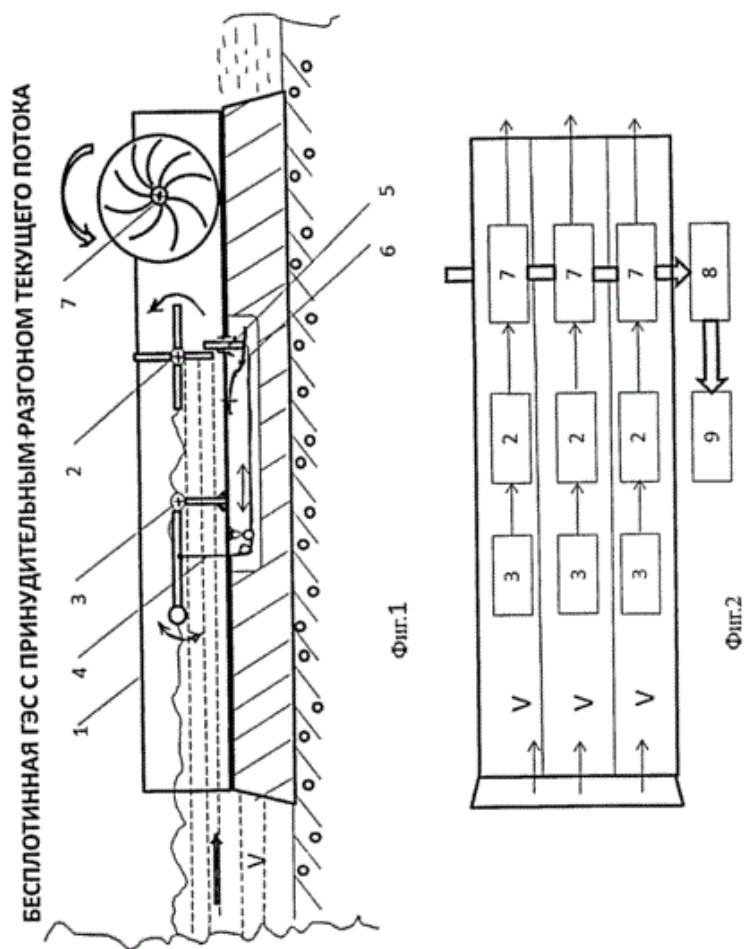
#### Формула изобретения

1. Бесплотинная ГЭС с принудительным разгоном текущего потока, содержащая в одном агрегате емкость для потока, разгонное устройство, турбину, установленную в емкости и соединенную через редуктор с генератором, отличающаяся тем, что в варианте единичного агрегата в качестве разгонного устройства использован поворотный лопастной прерыватель потока, соединенный тягой с поплавковым регулятором уровня воды в емкости, причем другой конец тяги подключен к подпружиненному упору, ограничивающему вращение лопастного прерывателя, подающего порционно воду на турбину.

2. Бесплотинная ГЭС с принудительным разгоном текущего потока по п.1, отличающаяся тем, что в качестве турбины использовано рабочее колесо турбины с тангенциальными пазами на ободах от волновой энергетической установки.

3. Бесплотинная ГЭС с принудительным разгоном текущего потока, содержащая несколько агрегатов, каждый из которых содержит емкость для потока, разгонное устройство, турбину, установленную в емкости и соединенную через редуктор с генератором, причем в качестве разгонного устройства использован поворотный лопастной прерыватель потока, соединенный тягой с поплавковым регулятором уровня воды в емкости, а другой конец тяги подключен к подпружиненному упору, ограничивающему вращение лопастного прерывателя, подающего порционно воду на турбину, при этом агрегаты установлены параллельно в общем потоке, валы их турбин кинематически объединены и подключены к редуктору, а поплавковые регуляторы установлены в емкостях на разных уровнях воды, накапливаемой в последних.

4. Бесплотинная ГЭС с принудительным разгоном текущего потока по п.3, отличающаяся тем, что в качестве турбин использованы рабочие колеса турбин с тангенциальными пазами на ободах от волновой энергетической установки.



## ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ4А** Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **16.10.2016**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **06.07.2017**

Дата публикации: [06.07.2017](#)

**NF4A** Восстановление действия патента

Дата, с которой действие патента восстановлено: **24.01.2018**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **24.01.2018**

Дата публикации: [24.01.2018](#)